

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
PRUEBA DE SELECCIÓN
Facultad de Ciencias
Escuelas de
Biología, Física, Matemática y Química
Área de Ciencias Básicas

I. COMPONENTE: MATEMÁTICA

Instrucciones: A continuación usted encontrará veintinueve (29) ítems del Componente Matemáticas. Lea atentamente el enunciado y seleccione, entre las alternativas que se le presentan, la respuesta correcta.

1. Un ascensor puede cargar a lo sumo 12 adultos ó 20 niños. ¿Cuál es el máximo número de niños que pueden subir con 9 adultos?

- a) 3
- b) 8
- c) 5
- d) 6

1 punto

2. En una habitación hay perros y gatos. El número de patas de los gatos es el doble del número de narices de los perros. El número de gatos que hay en la habitación es:

- a) el doble del número de perros.
- b) la mitad del número de perros.
- c) igual al número de perros.
- d) $\frac{1}{4}$ del número de perros.

1 punto

3. El producto de cuatro enteros positivos diferentes es 100. ¿Cuál es su suma?

- a) 18
- b) 10
- c) 12
- d) 15

2 puntos

4. ¿Cuál de los siguientes números es múltiplo de 250?

- a) 2011
- b) 2^{0+11}
- c) 20^{1+1}
- d) 20^{11}

1 punto

5. ¿Cuál de los siguientes números no es un entero?

- a) $4 \cos \frac{\pi}{3}$
- b) $\pi - 3,141592$
- c) $\frac{1}{4} \log_5 625$
- d) $\frac{4 \operatorname{sen} \frac{\pi}{4}}{\sqrt{8}}$

2 puntos

6. En relación a la ecuación $(x + 1)^2 = x^2 + 1$, podemos afirmar que:

- a) Tiene infinitas soluciones.
- b) Tiene dos soluciones.
- c) Tiene sólo una solución, la cual es entera.
- d) Posee una solución racional, que está entre 0 y 1.

2 puntos

7. En una carrera participan 2011 competidores. El número de personas que llegaron a la meta después que Pedro es el cuádruple del número de quienes le ganaron a Pedro. ¿En qué lugar llegó Pedro?

- a) 1609
- b) 402
- c) 1269
- d) 1608

2 puntos

8. La expresión $\frac{3^5+5^3}{225}$ equivale a:

- a) $\frac{2}{15}$
- b) $\frac{8^8}{225}$
- c) $\frac{27}{25} + \frac{5}{9}$
- d) 135

1 punto

9. La suma de tres números naturales consecutivos es igual a 600. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- a) El número del medio es múltiplo de 3.
- b) El número menor es par.
- c) El número mayor es múltiplo de 10.
- d) La suma del menor con el mayor es el cuadrado de otro número natural.

3 puntos

10. La ecuación $x\sqrt{x^2 - 3x + 2} = 0$ tiene:

- a) tres soluciones enteras.
- b) más de tres soluciones.
- c) una solución real y dos complejas.
- d) una solución entera y dos irracionales.

2 puntos

11. Consideremos la ecuación $\text{sen}x = \text{sen}2x$, con $0 \leq x \leq 2\pi$. Podemos afirmar que dicha ecuación:

- a) tiene dos soluciones.
- b) no tiene solución.
- c) tiene cinco soluciones.
- d) tiene tres soluciones.

2 puntos

12. Si $3^x = -27$, se tiene:

- a) $x = -3$
- b) $x = -\log_{27} 3$
- c) $x = \frac{1}{3}$
- d) Ningún número real x es solución de dicha ecuación.

2 puntos

13. Una solución de la ecuación $\sqrt{x} = \sqrt{\sqrt{8-x} + 2}$ es:

- a) -1
- b) 8
- c) 4
- d) 0

1 punto

14. ¿Cuántas soluciones tiene la ecuación $|\sqrt{x} - 5| = 4$?

- a) Cuatro
- b) Dos
- c) Tres
- d) Una

1 punto

15. Sea $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ una función tal que: $f(1) = 2$ y $f(x+1) = f(x) \cdot f(1)$ para todo número real x . Entonces, $f(-1)$ vale:

- a) $\frac{1}{2}$
- b) 0
- c) -4
- d) 2

2 puntos

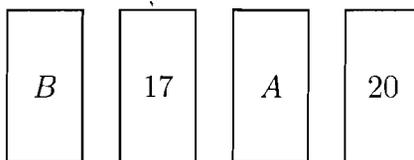
16. Sea $f(x) = (1 - \operatorname{sen}x)^2 + \cos^2x + 2\operatorname{sen}x$.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- a) La ecuación $f(x) = 0$ tiene, al menos, una solución.
- b) No existe ningún número real x tal que $f(x) > 1$.
- c) Desarrollando y simplificando, resulta que, para todo número real x , $f(x)$ es un número entero.
- d) $f(-x) = -f(x)$, para todo número real x .

1 punto

17. La figura siguiente representa cuatro tarjetas que tienen un número natural en una cara y una letra en la otra.

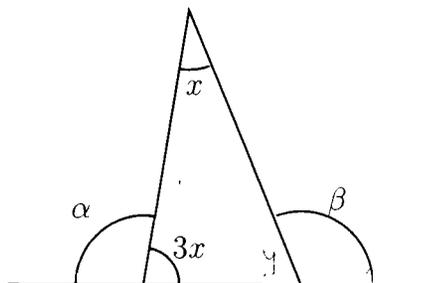


Alguien afirmó: “En ese grupo de tarjetas, aquellas que tienen una vocal en una cara, tienen un número par en la otra.” Para comprobar si dicha afirmación es cierta, volteando el mínimo número de tarjetas posible, hay que voltear las siguientes tarjetas, ordenándolas de izquierda a derecha:

- a) La segunda y la tercera
- b) La primera y la segunda
- c) La tercera y la cuarta
- d) La primera y la tercera

3 puntos

18. En la figura siguiente, $\beta = 108^\circ$.
¿Cuánto vale α ?



- a) 100°
- b) 99°
- c) 110°
- d) 95°

2 puntos

19. Los lados de un triángulo miden 9 cm., 12 cm. y 15 cm., respectivamente. Se puede afirmar que dicho triángulo:

- a) tiene un ángulo de 60° .
- b) tiene un ángulo obtuso.
- c) tiene un ángulo recto.
- d) es acutángulo.

1 punto

20. Sea $f(x) = \frac{x+1}{x^2+1}$. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

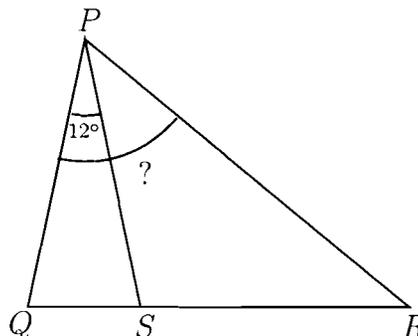
- a) $f(1) = f(0)$
- b) La ecuación $f(x) = 0$ tiene una única solución.
- c) $5f(\frac{1}{2})$ es un número entero.
- d) Simplificando, resulta $f(x) = \frac{1}{x+1}$, para todo $x \neq -1$.

1 punto

21. Si $f(x) = \frac{x^3-1}{x-1}$, para $x \neq 1$, ¿cuál de las siguientes es la opción cierta?

- a) $f(x) = f(-x)$, para todo $x \neq 1$.
- b) $f(0) \neq f(-1)$.
- c) $f(x) \neq 0$, para todo $x \neq 1$.
- d) $f(\sqrt[3]{2})$ es un número racional.

22. En la figura siguiente, S es un punto en el lado \overline{QR} del triángulo PQR , tal que $PQ = PS = RS$. El ángulo $\angle QPS$ mide 12° . ¿Cuánto mide el ángulo $\angle QPR$?



- a) 36°
- b) 54°
- c) 60°
- d) 72°

2 puntos

23. En un acuario hay 200 peces. El 1 % de ellos son azules y todos los demás son amarillos. ¿Cuántos peces amarillos habría que sacar del acuario para que el porcentaje de peces azules fuese el 2 % del total de peces en el acuario?

- a) 50
- b) 100
- c) 20
- d) 80

1 punto

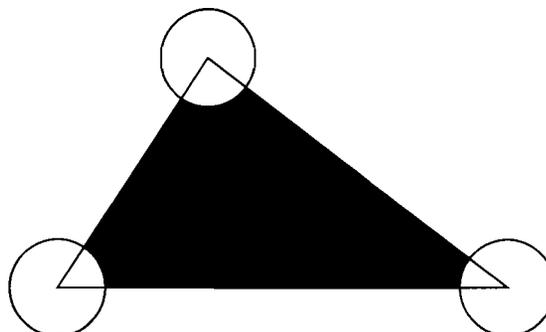
24. Al inicio, en un grupo de baile que se reúne semanalmente, hay 39 muchachos y 23 muchachas. Cada semana, 6 nuevos muchachos y 8 nuevas muchachas se incorporan al grupo. Después de algunas semanas, se iguala el número de muchachos al número de muchachas. ¿Cuántos integrantes tendrá el grupo en ese momento?

- a) 174
- b) 144
- c) 164
- d) 184

2 puntos

25. El área del triángulo en la figura siguiente es de $80m^2$ y el radio de los círculos centrados en los vértices, es de $2m$. Cuál es la medida, en m^2 , del área sombreada?

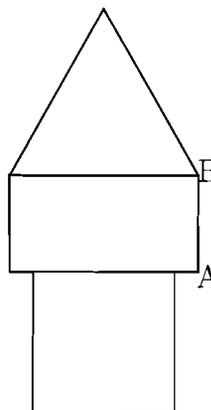
- a) 78π
- b) $40 - 4\pi$
- c) 74
- d) $80 - 2\pi$



3 puntos

26. La torre de la figura siguiente está formada por: un cuadrado, un rectángulo y un triángulo equilátero. El perímetro de las tres figuras es el mismo. El lado del cuadrado mide 9 cm. ¿Cuánto mide el lado \overline{AB} ?

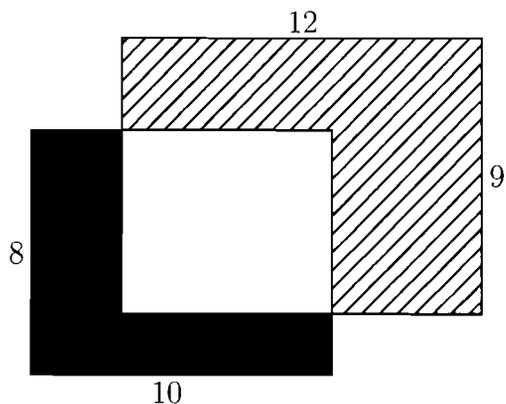
- a) 6 cm
- b) 4 cm
- c) 7 cm
- d) 5 cm



2 puntos

27. Dos rectángulos se solapan como muestra la figura siguiente. Uno es de 8×10 y el otro, de 9×12 . El área sombreada mide 37. ¿Cuánto mide el área rayada?

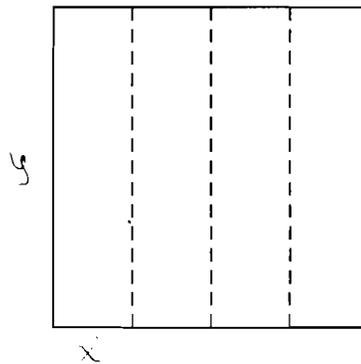
- a) 60
- b) 62
- c) 64
- d) 65



2 puntos

28. Dividimos un cuadrado en cuatro rectángulos iguales, por medio de rectas paralelas a un lado, como se muestra en la figura. Si el perímetro de cada uno de los cuatro rectángulos es de 30 cm., entonces el área del cuadrado original es:

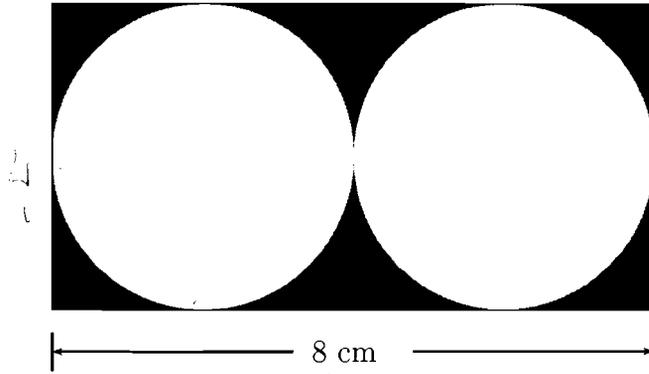
- a) 144 cm^2
- b) 121 cm^2
- c) 169 cm^2
- d) 100 cm^2



2 puntos

29. En la figura siguiente cada circunferencia es tangente a la otra y a tres lados del rectángulo. El área de la zona sombreada, expresada en cm^2 , es:

- a) $32 - 4\pi$
- b) $32 - 8\pi$
- c) $8\pi - 8$
- d) $16 - 4\pi$



3 puntos

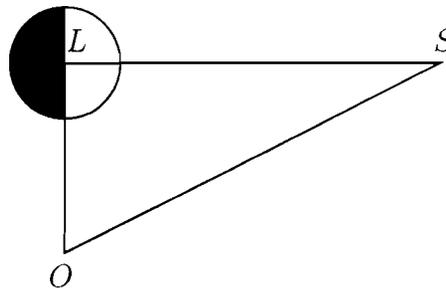
ÁREA DE LECTOESCRITURA
I. COMPONENTE: COMPRENSIÓN LECTORA

A. Comprensión Inferencial y Crítica de Textos

Instrucciones: A continuación, se le presenta un texto. Léalo detenidamente y seleccione, en cada uno de los ítems que siguen, la opción que represente la respuesta correcta, de acuerdo con su interpretación del texto leído.

“El primer gran astrónomo alejandrino fue Aristarco (sobre 310-230 a. C.) quien estudió Geometría, Astronomía, Música y otras ramas de la Ciencia. Su libro “ Sobre el Tamaño y las Distancias del Sol y la Luna”, del cual existen manuscritos en griego y árabe, es el primer gran intento de medir las distancias al Sol y la Luna desde la Tierra y los tamaños relativos entre estos cuerpos. Estos cálculos son, claramente, otro ejemplo del interés de los alejandrinos respecto de cuestiones de tipo cuantitativo. Aristarco no tenía a su disposición la Trigonometría, ni un buen valor para π (el trabajo de Arquímedes al respecto apareció más tarde), pero utilizó la Geometría euclídea de forma muy eficaz.

Sabía que la luz de la Luna es luz reflejada. Cuando exactamente la mitad de la Luna está iluminada, el ángulo en L (figura adjunta) es un ángulo recto. El observador en O puede medir el ángulo $\angle LOS$ y, entonces, dar una estimación de las distancias relativas OL y OS (donde S representa la posición del Sol).



La medición del ángulo de Aristarco fue de 87° ; aunque el valor aproximado es de $89^\circ 52'$. En consecuencia, estimó que el Sol está más de 18 veces y menos de 20 más alejado que la Luna. La relación correcta es 346 veces más distante.

Una vez que conoce las distancias relativas, Aristarco calcula los tamaños relativos midiendo los tamaños de los discos del Sol y de la Luna visibles desde la Tierra. Concluyó que el volumen del Sol era 7.000 veces mayor que el de la Luna. Estuvo muy lejos de la verdad: el número correcto es 64.000.000. Calculó también que la razón entre el radio del Sol y el de la Tierra está comprendida entre $\frac{19}{3}$ y $\frac{43}{6}$; no obstante, la razón correcta es alrededor de 107.

Aristarco es igualmente famoso por haber sido el primero que propuso la hipótesis heliocéntrica -la Tierra y los planetas dan vueltas alrededor del Sol, que permanece fijo, describiendo círculos-. Las estrellas también están fijas y su movimiento aparente se debe a la rotación de la Tierra sobre su eje. La Luna gira alrededor de la Tierra. Pese a que, como sabemos hoy día, Aristarco estaba en lo cierto, su idea no fue aceptada por varias razones. Por una parte, la Mecánica griega, que había sido ya bien desarrollada por Aristóteles, no

Componente: Matemática

consideraba objetos situados en una Tierra móvil. De acuerdo con Aristóteles, los objetos pesados buscaban el centro del Universo. Este principio daba cuenta de la caída de objetos hacia la Tierra, ya que ésta era el centro del Universo; pero si estuviera en movimiento los objetos quedarían detrás de ella. Este argumento fue utilizado por Ptolomeo contra Aristarco y, de hecho, fue usado también contra Copérnico ya que el sistema mecánico que seguía prevaleciendo era todavía el de Aristóteles. Ptolomeo decía también que las nubes se rezagarían detrás de una Tierra en movimiento. Además, la Mecánica de Aristóteles requería una fuerza para mantener los objetos terrestres en movimiento y no existía ninguna fuerza evidente. No conocemos la forma en que Aristarco rebatió estos argumentos.

Otro argumento que se lanzó contra Aristarco era que si la Tierra estuviera en movimiento, su distancia a las estrellas fijas debía variar, pero esto claramente no era así. Aristarco dio a esto una refutación correcta: decía que el radio de la esfera de las estrellas fijas es tan grande que la órbita de la Tierra es demasiado pequeña para apreciar tal variación. La idea heliocéntrica de Aristarco fue rechazada por muchos por considerarla impía, al identificar la materia corruptible de la Tierra con la materia incorruptible de los cuerpos celestes. La hipótesis de que los planetas se mueven alrededor del Sol describiendo círculos es, naturalmente, insatisfactoria, ya que el movimiento es realmente más complicado, pero la idea heliocéntrica podía haber sido refinada y Copérnico lo hizo más tarde. No obstante, fue demasiado radical para el pensamiento griego.”

Tomado de: Kline, M. "El pensamiento matemático de la Antigüedad a nuestros días", I. pp. 214-216. Alianza Editorial. Madrid. 1992

30. El objeto principal del texto es:

- a) Explicar el movimiento de los astros en el sistema solar
- b) Describir los resultados más importantes de las investigaciones astronómicas de Aristarco
- c) Mostrar el estado de atraso en que se encontraba la astronomía griega en el siglo IV a. C.
- d) Criticar las ideas de Aristóteles sobre el sistema solar

3 puntos

31. En cuanto a las estimaciones hechas por Aristarco de las distancias relativas de la Tierra al Sol y de la Tierra a la Luna, se puede afirmar lo siguiente:

- a) Los resultados obtenidos son incorrectos porque hay errores en el razonamiento de Aristarco.
- b) Los resultados obtenidos son incorrectos porque Aristarco no tenía a su disposición un buen valor para π .
- c) El error cometido en la medición del ángulo en O produjo el error en la proporción entre las distancias consideradas por Aristarco.
- d) Las distancias relativas mencionadas no podían calcularse sin tener conocimientos de Trigonometría.

3 puntos

32. Entre las principales objeciones hechas por los contemporáneos de Aristarco a su modelo heliocéntrico del sistema solar, está la siguiente:

- a) La Mecánica griega no consideraba objetos situados en una Tierra móvil.
- b) Si la Tierra se moviera, su distancia a las estrellas fijas debía variar.
- c) El volumen del Sol es 64.000.000 veces mayor que el de la Luna.
- d) La Mecánica de Aristóteles requería una fuerza para mantener los objetos terrestres fijos sobre la Tierra.

3 puntos

33. De lo expuesto en el texto se puede deducir que:

- a) Aristarco fue el primero, entre los griegos, en rebatir las nociones sobre el sistema solar propuestas por Aristóteles.
- b) Las ideas de Aristarco sobre el sistema solar fueron ignoradas por los astrónomos de su época.
- c) Aristóteles criticó las ideas de Aristarco sobre el sistema solar.
- d) Aristarco no supo defender adecuadamente su teoría heliocéntrica frente a los argumentos presentados en su contra.

3 puntos

34. ¿En qué se diferencia la teoría heliocéntrica propuesta por Aristarco de la descripción del sistema solar aceptada actualmente?

- a) En la proporción que dio Aristarco entre el volumen del Sol y el de la Luna
- b) En que Aristarco identificaba la materia corruptible de la Tierra con la materia incorruptible de los cuerpos celestes
- c) En que Aristarco pensaba que el movimiento de los planetas alrededor del Sol era circular, y hoy se sabe que es elíptico
- d) En que Aristarco no consideraba las posiciones de las estrellas

3 puntos

B. Ortografía

Instrucciones: En cada uno de los siguientes ítems, seleccione la palabra que esté correctamente escrita.

35. a) Rasonar
b) Destrosar
c) Atisar
d) Rasurar

2 puntos

36. a) Azavache
b) Mórvido
c) Obserbar
d) Sebero

2 puntos

37. a) Lucidez
b) Conciensia
c) Astusia
d) Neseicidad

2 puntos

38. a) Deshacer
b) Deshinibir
c) Inalar
d) Desora
- 2 puntos

39. a) Exelente
b) Esquisito
c) Exumado
d) Excesivo
- 2 puntos

40. a) Ostigar
b) Horticultura
c) Hábaco
d) Olgura
- 2 puntos

41. a) Octuso
b) Obsequio
c) Dictongo
d) Hignotizar
- 2 puntos

C. Sinónimos

Instrucciones: En cada uno de los ítems siguientes, seleccione la opción que contiene un sinónimo del vocablo dado.

42. Amordazar
- a) Amedrentar
b) Amarrar
c) Silenciar
d) Inmovilizar
- 2 puntos

43. Amnistía

- a) Indulto
- b) Libertad
- c) Olvido
- d) Oportunidad

2 puntos

44. Desvarío

- a) Variación
- b) Diferencia
- c) Falsedad
- d) Disparate

2 puntos

45. Efluvio

- a) Inundación
- b) Emanación
- c) Desbordamiento
- d) Riachuelo

2 puntos

46. Hecatombe

- a) Aguacero
- b) Terremoto
- c) Catástrofe
- d) Genocidio

2 puntos